



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 195 25 343 C 2

51 Int. Cl. 7:
F 16 J 15/34
F 16 N 21/00
B 23 Q 9/02
F 16 L 27/08

21 Aktenzeichen: 195 25 343.4-12
22 Anmeldetag: 12. 7. 1995
43 Offenlegungstag: 16. 1. 1997
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 9. 11. 2000

DE 195 25 343 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:

GAT Gesellschaft für Antriebstechnik mbH, 65201
Wiesbaden, DE

74 Vertreter:

Dr. Weber, Dipl.-Phys. Seiffert, Dr. Lieke, 65189
Wiesbaden

72 Erfinder:

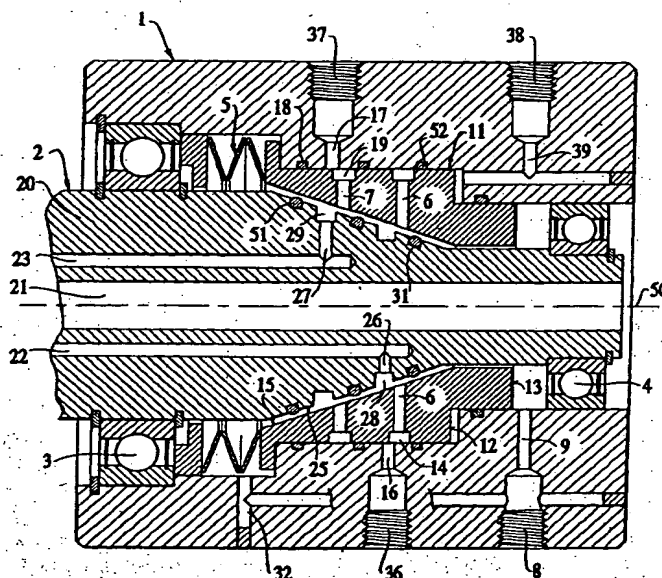
Gobell, Jürgen, 65611 Brechen, DE; Ott, Stephan,
65185 Wiesbaden, DE; Ueberle, Michael, 65232
Taunusstein, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 38 19 566 C2
DE-PS 5 75 808
DE 28 49 256 B2
DE 28 49 256 B2
DE 32 23 703 A1
GB 10 69 125
GB 7 80 945
US 52 09 500
US 35 99 994
US 35 82 090
US 32 92 937
US 32 22 077
EP 02 69 471 A1

54 Vorrichtung zum Überführen von Fluid zwischen relativ zueinander drehbaren Maschinenteilen

57 Vorrichtung für eine Fluidzufuhr von einem ersten Maschinenteil (1) in ein zweites Maschinenteil (2), welches relativ zu dem ersten Maschinenteil (1) drehbar ist, wobei das erste Maschinenteil (1) eine zu der Achse (50) der Relativdrehung rotationssymmetrische erste konische Kontaktfläche (15) und das zweite Maschinenteil (2) eine komplementäre, zu derselben Achse (50) rotationssymmetrische zweite konische Kontaktfläche (25) aufweisen, und mit Überführungsöffnungen bzw. -kanälen (6, 7, 26, 27, 28, 29) in den Kontaktflächen (15, 25) und Maschinenteilen (1, 2), wobei für die Fluidübertragung die Kontaktflächen (15, 25) unmittelbar oder über dazwischen angeordnete Dichtelemente miteinander in Eingriff stehen, wobei mindestens die die Kontaktflächen (15, 25) aufweisenden Bereiche der ersten und zweiten Maschinenteile (1, 2) in axialer Richtung relativ zueinander so weit bewegbar sind, daß die Kontaktflächen (15, 25) und/oder Dichtungen (30) des ersten und zweiten Maschinenteiles (1, 2) einander nicht mehr berühren und mindestens dann durch axiale Verschiebung wieder in Kontakt bringbar sind, wenn keine oder nur eine langsame Relativdrehung zwischen den Maschinenteilen (1, 2) stattfindet, wobei die konische Kontaktfläche des stehenden Maschinenteils (1) an einem axial bewegbaren Kolben (11) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine von der Fluiddurchführung durch die konischen Kontaktflächen getrennte Fluidzufuhr (38, 39) zu einer der Stirnseiten des bewegbaren Kolbens (11) vorgesehen ist.



Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung für eine Fluidzufuhr von einem ersten Maschinenteil in ein zweites Maschinenteil, welches relativ zu dem ersten Maschinenteil drehbar ist, wobei das erste Maschinenteil eine zu der Achse der Relativdrehung rotationssymmetrische erste Kontaktfläche und das zweite Maschinenteil eine komplementäre, zu derselben Achse rotationssymmetrische zweite Kontaktfläche aufweisen, und wobei Überführungsöffnungen und/oder -kanäle in den Kontaktflächen und Maschinenteilen vorgesehen sind und die Kontaktflächen unmittelbar oder über dazwischen angeordnete Dichtelemente miteinander in Eingriff stehen.

Eine solche Vorrichtung ist aus der britischen Patentschrift Nr. 1,069,125 bekannt. Bei der bekannten Vorrichtung sind die Gleitflächen als zylindrische Flächen zwischen einem stehenden Hohlzylinder und einer rotierenden Welle ausgebildet, wobei Fluiddurchführungen an verschiedenen axialen Positionen vorgesehen werden können. Eine solche Vorrichtung ist jedoch nicht für hohe Rotationsgeschwindigkeiten der zentralen Welle geeignet, da auf den relativ großen Gleitdichtflächen zu viel Reibungswärme erzeugt wird, die bei hohen Rotationsgeschwindigkeiten schnell zum Festfressen und zur Zerstörung der Drehdurchführung und/oder der Welle führen würde.

Allgemein sind derartige Vorrichtungen, kurz als "Drehdurchführungen" bezeichnet, im Stand der Technik relativ verbreitet und dienen dazu, ein Fluid, z. B. Schmiermittel, von einem ersten Maschinenteil in das sich relativ zu diesem drehende zweite Maschinenteil zu überführen. Üblicherweise werden dabei sogenannte Gleitdichtungen verwendet, d. h. das erste und das zweite Maschinenteil weisen Gleitdichtflächen auf, die mit Öffnungen versehen sind, welche mindestens zeitweise miteinander fluchten, so daß eine Überführung von Fluid zwischen diesen Öffnungen möglich ist, während die Kontaktflächen um diese Öffnungen herum miteinander in Eingriff stehen und die Öffnungen dadurch nach außen hin abdichten. Derartige Drehdurchführungen mit Gleitdichtungen sind im Stand der Technik in vielfältigen Variationen und Ausgestaltungen bekannt. So können derartige Gleitdichtungen z. B. auch an Werkzeugmaschinen vorgesehen sein, bei welchen ein Fluid, sei es zum Kühlen von zu bearbeitenden Werkstücken oder sei es für das hydraulische Betätigen von Maschinenelementen, von stehenden in drehende Maschinenteile zugeführt werden muß. Im Zuge der fortschreitenden Entwicklung von Werkzeugmaschinen werden deren Werkzeuge und Antriebs Elemente für immer höhere Drehzahlen ausgelegt. Für eine im allgemeinen zentrale Kühlmittelzufuhr sind höhere Drehzahlen zumeist noch unproblematisch, da eine solche zentrale Zufuhr mit Hilfe von berührungslosen Dichtungen (Labyrinthdichtungen) oder mit Gleitdichtungen geringen Durchmessers erfolgen kann. Sofern jedoch mehrere getrennte Fluidzufuhren erforderlich sind und damit ein solches Ausweichen auf das Einspritzen in eine zentrale Kühlmittelzufuhr und die Verwendung von Gleitdichtungen kleinen Durchmessers nicht mehr möglich ist, werden Gleitdichtungen problematisch, da aufgrund der hohen Drehzahlen und der großen Radien entsprechender Dichtungen sehr hohe Relativgeschwindigkeiten zwischen den aufeinander gleitenden Flächen entstehen, so daß auch sehr große Wärmemengen erzeugt werden, die nicht mehr zuverlässig abgeführt werden können. Dies führt zu Überhitzung der Dichtflächen und zu deren Funktionsverlust oder gar zum Festfressen. Dies gilt vor allem auch dann, wenn kein oder nur sehr wenig Medium durch die Zufuhreinrichtungen bzw. Drehdurchführungen fließt, welches ansonsten ein wichtiger Kühlfak-

tor ist.

Aus dem US-Patent Nr. 5,209,500 ist eine Drehdurchführung mit einer zentralen Durchführungsöffnung und diese zentrale Durchführungsöffnung umgebenden, ebenen Gleitdichtflächen bekannt, die senkrecht zur Rotationsachse ausgerichtet sind. Diese Gleitdichtflächen enthalten außerdem spiralförmige Aussparungen oder Nuten, die in mindestens eine der Dichtflächen eingezt sind. Während der Rotation und der gleichzeitigen Druckbeaufschlagung der Durchführungsöffnung der Drehdurchführung soll das hindurchgeführte Fluid zwischen die Dichtflächen eindringen und einen Schmierfilm bilden. Form und Größe der spiralförmigen Aussparungen sollen dabei die Dicke des entstehenden Schmierfilmes beeinflussen. Es versteht sich, daß zur Ausbildung des Schmierfilmes die Dichtflächen ein gewisses axiales Spiel haben müssen, wobei ein zu großes Spiel jedoch unbedingt zu vermeiden ist, da dann sehr große Leckverluste auftreten, da derartige Drehdurchführungen dafür ausgelegt sind, Fluid vor allem während der Relativdrehungen der Maschinenteile zu überführen. Auch solche Drehdurchführungen sind für hohe Rotationsgeschwindigkeiten nur geeignet, wenn der Durchmesser der zentralen Durchführungsöffnung und damit auch der Durchmesser und der Betrag der Dichtfläche insgesamt relativ klein ist. Dabei kann aber jeweils nur ein einziges Fluid zugeführt werden.

Die europäische Patentanmeldung EP-A-0,269,471 zeigt eine Drehdurchführung mit konischen Kontaktflächen, wobei eine der konischen Kontaktflächen an einem axial bewegbaren Kolben vorgesehen ist. Für den Kolben ist hier nur ein geringfügiges axiales Spiel vorgesehen, wodurch der Kontakt zwischen den Flächen mindestens indirekt über einen dazwischen liegenden Fluidfilm noch aufrecht erhalten wird und bei hohen Drehzahlen eine entsprechende Wärmeentwicklung an den Kontaktflächen auftreten kann. Ein Nachteil dieser Drehdurchführung liegt auch darin, daß die Verschiebung des Kolbens in eine dichtere, feste Anlage mit der konischen Kontaktfläche der Welle nur durch Druckbeaufschlagung der Fluidzufuhrleitungen für die Versorgung der Welle möglich ist. Gegenüber diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Überführen von Fluid zwischen Maschinenteilen mit den eingangs genannten Merkmalen zu schaffen, durch welche zeitweise auch mehrere Fluide und vorzugsweise auch gleichzeitig zugeführt werden können, ohne daß die Vorrichtung bei einem Stop der Fluidzufuhr und hohen Drehzahlen der Gefahr einer Überhitzung ausgesetzt ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß mindestens die die Kontaktflächen aufweisenden Bereiche des ersten und zweiten Maschinenteiles in axialer Richtung relativ zueinander derart bewegbar sind, daß die Kontaktflächen und/oder Dichtungen des ersten Maschinenteiles diejenigen des zweiten Maschinenteils nicht mehr berühren, jedoch mindestens dann axial verschiebbar und in Kontakt bringbar sind, wenn zwischen den Maschinenteilen keine oder nur eine langsame Relativdrehung stattfindet, daß die Kontaktflächen konische Flächen sind und daß eine von der Fluiddurchführung durch die konischen Kontaktflächen getrennte Fluidzufuhr zu einer der Stirnseiten des bewegbaren Kolbens vorgesehen ist.

Gemäß der vorliegenden Erfindung werden also die Kontaktflächen einfach in axialer Richtung auseinanderbewegt, so daß sie nicht mehr aufeinander gleiten und damit auch keine Reibungswärme erzeugt wird. Bei vielen Anwendungsfällen ist es nämlich möglich, auf den dauernden Kontakt von Dichtflächen von Gleitdichtungen zu verzichten, und den Kontakt nur dann herzustellen, wenn keine Relativdrehung oder nur eine langsame Relativdrehung stattfindet,

z. B. wenn die Fluidzufuhr der hydraulischen Betätigung von Spannelementen dient. Zusätzlich oder alternativ ist es selbstverständlich auch möglich, bei sehr schnellen Relativedrehungen den Kontakt ebenfalls, jedoch nur kurzzeitig herzustellen, so daß das Fluid gegebenenfalls schubweise zugeführt werden kann, während die Kontaktflächen aufgrund der axialen Beweglichkeit zwischenzeitlich immer wieder schnell auseinanderbewegt werden können, um hinreichend abzukühlen.

Besonders zweckmäßig ist die vorliegende Erfindung für solche Maschinen, Vorrichtungen oder Teile hiervon, bei welchen eine Fluidzufuhr nur während des Stillstandes der Maschine erfolgen muß, wie z. B. bei Vorrichtungen zum hydraulischen Festspannen und Lösen von Werkzeugen an Werkzeugmaschinen. Der Werkzeugwechsel findet nur bei stehender Maschine statt, so daß in diesem Zustand die Kontaktflächen durch axiale Bewegung in festen und dichten Kontakt miteinander gebracht werden und dann das Hydraulikfluid oder ein sonstiges Fluid über Öffnungen in den Kontaktflächen von dem einen Maschinenteil in das andere Maschinenteil überführt wird, um entsprechende Hydraulik Elemente oder dergleichen zu betätigen. Anschließend werden die Kontaktflächen wieder auseinanderbewegt, so daß sie einander nicht mehr berühren, wenn eine schnelle Relativedrehung zwischen den beiden Maschinenteilen stattfindet, an welchen die Kontaktflächen vorgesehen sind.

Dies vermindert außerdem auch die Reibungsverluste, die der Antrieb der Maschine ansonsten überwinden müßte.

Dabei ist eine Ausführungsform der Erfindung bevorzugt, bei welcher die Kontaktflächen konisch bzw. in Form der Mantelfläche eines Kegelstumpfes ausgebildet sind. Dabei sind Konuswinkel im Bereich von 30° bis 90°, vorzugsweise von etwa 45° bevorzugt. Generell sind Kontaktflächen bevorzugt, die radiale Komponenten aufweisen, (also nicht zylindrisch sind), da diese sich durch eine vergleichsweise kurze Axialbewegung bereits reibungsfrei auseinanderbewegen lassen.

Dabei haben konische Flächen gegenüber reinen Radialflächen (Flächen senkrecht zur Achse) den Vorteil, daß sie bei gegebenem Außendurchmesser (und Innendurchmesser) mehr Platz für das Anbringen von Bohrungen, Öffnungen und/oder Nuten bieten.

Für eine ordnungsgemäße Funktion der Vorrichtung ist es außerdem zweckmäßig, wenn die jeweiligen Zufuhrkanäle in den beiden Maschinenteilen, die im Prinzip beliebig radial, axial oder teilweise auch in Umfangsrichtung verlaufen können, in Öffnungen auf den Kontaktflächen münden, wobei die Öffnungen auf den Kontaktflächen der ersten und zweiten Maschinenteile paarweise auf derselben axialen Höhe liegen. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß die einander zugeordneten Öffnungen auf den Kontaktflächen zumindest teilweise in Flucht miteinander gebracht werden können. Dabei ist außerdem eine Ausführungsform der Erfindung besonders bevorzugt, bei welcher mindestens eine der Öffnungen eines solchen Paares von Öffnungen im Bereich einer ringförmig umlaufenden Nut der jeweiligen Kontaktfläche liegt. Dies ermöglicht es, daß die beiden einander zugeordneten Öffnungen auch dann in Fließverbindung miteinander gebracht werden können, und zwar über die Nut, wenn die beiden Öffnungen in Umfangsrichtung in verschiedenen Winkelpositionen liegen, so daß beim Stop der Maschine nicht notwendigerweise eine feste Winkelposition des sich drehenden Teiles relativ zu dem stehenden Teil erreicht werden muß. Hierin ist ein besonders wichtiger Vorteil dieser Ausführungsform der Erfindung zu sehen, da bei vielen Werkzeugmaschinen oder dergleichen, bei welchen solche Überföhrungseinrichtungen benötigt werden, Einrichtungen zum exakten Einstellen einer bestimmten

Drehwinkelposition beim Stopp einer Welle oder Spindel nicht vorhanden sind oder nur mit erheblichen Kostenaufwand vorgesehen werden können.

Je nach dem Zweck der Fluidzuföhrung kann es zweckmäßig sein, wenn jede der Kontaktflächen mindestens zwei Öffnungen im Abstand voneinander aufweist, so daß über diese beiden Öffnungen getrennt voneinander Fluid zu- oder abgeföhrt werden kann. Zwischen einer solchen Mehrzahl von Öffnungen oder auch jenseits einer Öffnung in der einen oder anderen Richtung ist zweckmäßigerweise eine Dichtung vorgesehen, welche zumindest in dem Zustand, in welchem die beiden Kontaktflächen in engem Eingriff miteinander stehen, die Öffnungen der Kontaktflächen bzw. deren Verbindungsbereich zuverlässig nach außen abdichtet. Dabei erscheint es besonders zweckmäßig, wenn in den Kontaktflächen ringförmig umlaufende Nuten zur Aufnahme von darin eingelegten Dichtungen vorgesehen sind, wobei es sich versteht, daß die Nuttiefe geringer ist als die Dicke eines entsprechenden Dichtringes, der so ein Stück weit aus der Nut hervorsteht und mit der gegenüberliegenden Kontaktfläche und dem jeweiligen Nutgrund in dichtenden Eingriff treten kann.

Besonders bevorzugt ist außerdem eine Ausführungsform der Erfindung, bei welcher eine der Kontaktflächen an einem axial bewegbaren Kolben eines der Maschinenteile, vorzugsweise eines stehenden Maschinenteiles, angeordnet ist. Damit braucht nicht das Maschinenteil als Ganzes bewegt zu werden, sondern es reicht aus, wenn nur der Kolben des einen Maschinenteiles in axialer Richtung bewegt wird, um die beiden Kontaktflächen miteinander in Kontakt zu bringen bzw. voneinander zu trennen.

Der Kolben bzw. das axial bewegbare Maschinenteil sollten außerdem in einer Richtung vorgespannt sein, d. h. entweder in Richtung des Kontaktes, oder, was bevorzugt ist, entgegen der Richtung des Kontaktes der Kontaktflächen. Der Kolben ist vorzugsweise als Ringkolben ausgebildet und umfaßt eine Welle oder dergleichen eines sich drehenden Maschinenteiles, und seine Kontaktfläche ist eine konische Innenfläche des Ringkolbens, die mit einer konischen Außenfläche (Mantelfläche eines Kegelstumpfes) mit der Innenfläche des Ringkolbens in Kontakt treten kann und durch axiale Bewegung des Kolbens außer Eingriff gebracht wird. Auf der Außenseite ist der Kolben vorzugsweise als im wesentlichen zylindrischer Stufenkolben ausgebildet, wobei auch auf der Außenseite des Kolbens in dem zylindrischen Abschnitt, in welchem der Kolben für die Axialbewegung geföhrt wird, Dichtungen vorgesehen sind.

Weiterhin sind Ausführungsformen der Erfindung bevorzugt, bei welcher mindestens ein Teil der inneren Kanäle bzw. Zuföhrleitungen in dem ersten bzw. zweiten Maschinenteil mit Rückschlagventilen ausgestattet ist, wobei diese Rückschlagventile vorzugsweise so angeordnet und ausgestaltet sind, daß sie einen Fluidaustritt im Bereich der Kontaktflächen verhindern, wenn die Kontaktflächen außer Eingriff gebracht sind.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung werden deutlich anhand der folgenden Beschreibung einer bevorzugten Ausführungsform und der dazugehörigen Figuren. Es zeigen:

Fig. 1 in einem axialen Längsschnitt ein Beispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem beröhrungsfreien Zustand der Kontaktflächen und

Fig. 2 in einem axialen Längsschnitt die Vorrichtung nach Fig. 1 in einem Zustand, in welchem die Kontaktflächen in Beröhrung sind.

Zu den Figuren ist noch zu bemerken, daß die darin erkennbaren Bauteile, Öffnungen und Kanäle nicht notwendigerweise alle in derselben axialen Ebene liegen, sondern daß

einzelne Elemente durchaus auch in Umfangsrichtung zueinander versetzt sein können, hier jedoch in dieselbe Axialebene projiziert worden sind.

Man erkennt in den Fig. 1 und 2 ein Maschinenteil 1, welches hier ohne grundsätzliche Beschränkung als ein stehendes Maschinenteil angenommen werden soll. Relativ zu diesem Maschinenteil 1 drehbar ist ein Maschinenteil 2, zu dem vor allem eine Welle 20 gehört, die um eine zentrale Drehachse 50 drehbar ist. Die Welle 20 ist über Wälzlager 3 und 4 drehbar in dem Maschinenteil 1 gelagert. Die Welle 20 hat in dem in den Figuren linken Bereich einen größeren Durchmesser als im rechten Bereich, wobei der Übergang durch eine konische Kontaktfläche 25 gebildet wird, zu der man außerdem eine komplementäre konische Kontaktfläche 15 an einem Stufenkolben 11 erkennt, der die Welle 20 ringförmig umgibt und außen in zwei zylindrischen Abschnitten von unterschiedlichem Durchmesser in dem Maschinenteil 1 geführt ist. Wie man erkennt, ist der Stufenkolben 11 über einen Flanschansatz an seinem linken Ende und durch eine Feder 5 in axialer Richtung nach rechts vorgespannt, so daß die konische Innenfläche 15 des Kolbens 11 nicht mit der konischen Außenfläche 25 der Welle 20 in Eingriff steht, wenn nur die Kraft der Feder 5 auf den Kolben 11 wirkt. Die Welle 20 ist zwar frei drehbar, jedoch axial nicht bewegbar. Der Konuswinkel der Flächen 15, 25 beträgt in dem dargestellten Ausführungsbeispiel etwa 40°.

Der Stufenkolben 11 weist radiale Bohrungen 6 und 7 auf, die mindestens in axialer Richtung zueinander versetzt angeordnet sind, und wahlweise auch in Umfangsrichtung zueinander versetzt sein können. In derselben axialen Höhe können wahlweise auch mehrere Bohrungen 6 oder 7 über den Umfang verteilt angeordnet sein. Die in der Figur rechts erkennbare Stirnfläche 12 des Stufenkolbens 11 kann über die Bohrung 39 und den äußeren Anschlüsse 38 mit Druck beaufschlagt werden und drückt so den Stufenkolben 11 gegen die Kraft der Feder 5 nach links und in Kontakt mit der konischen Fläche 25 der Welle 20. In dieser, in der Figur nicht dargestellten Position, liegen die Durchgangsbohrungen 6, 7 des Stufenkolbens 11 auf derselben axialen Höhe wie die äußeren Bohrungen 16, 17 in dem Maschinenteil 1 und auch die inneren Bohrungen 26, 27 der Welle 20. Die Bohrungen 6, 7, 16, 17 und 26, 27 müssen jedoch nicht notwendigerweise auch in Umfangsrichtung miteinander fluchten, weil nämlich die Kontaktfläche 25 im Bereich der Bohrungen 26, 27 jeweils eine umlaufende Nut 28 bzw. 29 aufweist, über welche die Verbindung der Bohrung 6 bzw. 7 auch dann hergestellt ist, wenn die Bohrungen 26, 27 gegenüber den Bohrungen 6, 7 in Umfangsrichtung verdreht sind. Ähnliches gilt auch für den Übergang an der zylindrischen Außenseite des Kolbens 11 zu den Bohrungen 16, 17, da auch der Kolben 11 im Bereich der Bohrungen 6, 7 an seiner Außenseite ringförmig umlaufende Nuten 14, 19 hat, die die Verbindung zu den Bohrungen 16, 17 herstellen. Allerdings könnte der Ringkolben 11, der sich gegenüber dem Rest des Maschinenteiles 1 nicht drehen muß, auch gegen Verdrehung gesichert in den entsprechenden zylindrischen Abschnitten des Maschinenteiles 1 geführt werden, so daß die Nuten 14, 19 auf der Außenseite des Kolbens nicht in dem Maße erforderlich wären wie im Falle der Kontaktflächen zwischen Stufenkolben 11 und Welle 20.

Auch im Falle der Welle 20 könnte man selbstverständlich auf diese Nuten 28, 29 verzichten, wenn die Drehposition der Welle 20 exakt erfaßt und für einen Stopp der Maschine exakt eingestellt werden kann.

Im übrigen kommt es grundsätzlich nicht darauf an, an welcher der jeweils in Kontakt miteinander stehenden Flächen entsprechende Nuten vorgesehen sind, insbesondere könnten diese also auch auf der konischen Innenfläche des

Stufenkolbens 11 im Bereich der Bohrungen 6, 7 vorgesehen sein. Zusätzlich erkennt man weitere ringförmig umlaufende Nuten 31 in der Kontaktfläche 25, welche die Nuten 28, 29 in axialer Richtung jeweils einschließen. In diesen Nuten 31 liegen Dichtringe 51, die mit der gegenüberliegenden konischen Innenfläche 15 des Stufenkolbens in Kontakt treten, wenn dieser in seine am weitesten links verschobene Position bewegt wird. Damit werden jeweils oberhalb und unterhalb der Öffnungen 6 bzw. 7 bzw. 26, 27 und der zugehörigen Nuten 28, 29 ringförmig umlaufende Dichtungen bereitgestellt, welche einen Austritt des durch die Öffnungen 16, 6, 26 bzw. 17, 7, 27 hindurchzuführenden Fluids zwischen den Kontaktflächen 15, 25 verhindert.

Bei hinreichend präziser Herstellung und Ausgestaltung der Flächen kann man jedoch auch auf die Nuten 31 und darin eingelegte Dichtungsringe verzichten und statt dessen die konischen Flächen 15, 25 direkt in Berührung kommen lassen.

Wie man in der Figur erkennt, sind an der Außenseite des Kolbens jeweils axial vor und hinter den Bohrungen 6, 7 Nuten 18 für Dichtungsringe 52 vorgesehen, die auch auf der Außenseite des Kolbens 11 ein Leck verhindern helfen. Die Bohrungen 8, 9 und 32 dienen der Leckrückführung.

Wie bereits erwähnt, liegen die einzelnen Bohrungen und Durchführungen nicht notwendigerweise in derselben Axialebene, so daß also auch nicht die Bohrungen 26, 27 in dieselbe, achsparallele Zuleitung 22 münden, sondern vielmehr Zuleitungen 22, 23 in Umfangsrichtung versetzt (hier um 180° versetzt dargestellt) und parallel zueinander verlaufen, während z. B. die Bohrung 26 bzw. die Bohrung 26 nur mit der Zuleitung 22 und die Bohrung bzw. Bohrungen 27 nur mit der Leitung 23 verbunden sind, wobei auch die Leitungen 22, 23 mehrfach parallel vorhanden sein können.

Außerdem erkennt man im Zentrum der Welle 20 noch eine zentrale Fluidzuführbohrung 21, über die z. B. ein Kühlmittel zugeführt werden kann.

Besonders zweckmäßig, wenn auch nicht ausdrücklich gezeichnet, ist es, wenn entweder in den Anschlußöffnungen 8, 36, 37 und 38 oder aber in den Zuleitungen und Bohrungen 9, 16, 17, 19, 22, 23 Ventile und insbesondere Rückschlagventile angeordnet werden, die einen Austritt von Fluid verhindern, wenn der Kolben nach rechts in die Position verschoben worden ist, in welche er nicht mehr mit der konischen Fläche 25 der Welle 20 in Kontakt steht.

Zweckmäßig kann es dabei auch sein, wenn der Verschiebungsweg des Kolbens 11 so groß ist, daß dabei die Verbindung zu den Bohrungen 9, 16, 17 unterbrochen wird. Dabei versteht es sich, daß der lichte Abstand zwischen den Nuten 18 immer größer ist als der maximale Bewegungsweg des Stufenkolbens 11.

Während in der Darstellung in Fig. 1 der bewegliche Kolben 11 unter der Wirkung der Feder 5 in seine rechte Anschlagposition verschoben ist und damit die Kontaktflächen 15 und 25 einander nicht berühren, ist in Fig. 2 ein Zustand dargestellt, in welchem der Kolben gegen die Kraft der Feder 5 nach links in die Kontaktposition verschoben ist. In dieser Position berühren sich die Kontaktflächen 15, 25 und die Dichtringe 51 liegen an den ihnen gegenüberliegenden Dichtflächen der Kontaktfläche 25 fest und abgedichtet an. Die Kraft zur Verschiebung des Kolbens 11 gegen die Wirkung der Feder 5 wird aufgebracht durch einen auf die Stirnfläche 12 des Kolbens 11 aufgetragenen Fluiddruck.

Wie man in Fig. 2 erkennt, liegen in diesem Kontaktzustand die Bohrungen und Nuten 37, 17, 19, 7, 29 und 27 auf der gleichen oder einer einander überdeckenden axialen Höhe, so daß eine durchgehende Fluidverbindung zwischen der Bohrung 37 und der inneren Bohrung 23 des drehbaren Maschinenteiles 2 hergestellt ist, welches so mit dem ge-

wünschten Fluid versorgt werden kann. In Fig. 2 axial gegenüberliegend dargestellt sind außerdem ebenfalls axial einander überdeckende bzw. auf gleicher axialer Höhe liegende Bohrungen und Nuten 36, 16, 14, 6, 28 und 26 vorgesehen, die eine zweite, achsparallel verlaufende Bohrung 22 des drehbaren Maschinenteiles 2 mit einem Fluid versorgen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung für eine Fluidzufuhr von einem ersten Maschinenteil (1) in ein zweites Maschinenteil (2), welches relativ zu dem ersten Maschinenteil (1) drehbar ist, wobei das erste Maschinenteil (1) eine zu der Achse (50) der Relativdrehung rotationssymmetrische erste konische Kontaktfläche (15) und das zweite Maschinenteil (2) eine komplementäre, zu derselben Achse (50) rotationssymmetrische zweite konische Kontaktfläche (25) aufweisen, und mit Überführungsöffnungen bzw. -kanälen (6, 7, 26, 27, 28, 29) in den Kontaktflächen (15, 25) und Maschinenteilen (1, 2), wobei für die Fluidübertragung die Kontaktflächen (15, 25) unmittelbar oder über dazwischen angeordnete Dichtelemente miteinander in Eingriff stehen, wobei mindestens die die Kontaktflächen (15, 25) aufweisenden Bereiche der ersten und zweiten Maschinenteile (1, 2) in axialer Richtung relativ zueinander so weit bewegbar sind, daß die Kontaktflächen (15, 25) und/oder Dichtungen (30) des ersten und zweiten Maschinenteiles (1, 2) einander nicht mehr berühren und mindestens dann durch axiale Verschiebung wieder in Kontakt bringbar sind, wenn keine oder nur eine langsame Relativdrehung zwischen den Maschinenteilen (1, 2) stattfindet, wobei die konische Kontaktfläche des stehenden Maschinenteils (1) an einem axial bewegbaren Kolben (11) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine von der Fluiddurchführung durch die konischen Kontaktflächen getrennte Fluidzufuhr (38, 39) zu einer der Stirnseiten des bewegbaren Kolbens (11) vorgesehen ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Konuswinkel im Bereich zwischen 30° und 90° liegt und vorzugsweise etwa 45° beträgt.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß Zufuhrkanäle (16, 17, 22, 23, 26, 27) in Öffnungen an den Kontaktflächen (15, 25) münden, wobei im gekoppelten Zustand der Kontaktflächen die Öffnungen der Kontaktflächen des ersten und zweiten Maschinenteiles paarweise auf derselben axialen Höhe liegen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf mindestens einer der Kontaktflächen (15, 25) je eine der paarweise miteinander fluchtenden Öffnungen im Bereich einer ringförmig in der Kontaktfläche umlaufenden Nut liegt.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß an einer Kontaktfläche mindestens zwei Öffnungen im Abstand voneinander vorgesehen sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen durch ringförmig umlaufende Dichtringe voneinander getrennt und gegeneinander abgedichtet sind, wenn die Kontaktflächen bzw. Dichtflächen miteinander in Eingriff stehen.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in den Kontaktflächen ringförmig umlaufende Nuten für das Einlegen von Dichtungen vorgesehen sind.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, da-

durch gekennzeichnet, daß mindestens eine der Dichtflächen an einem außer Kontakt vorgespannten, axial beweglichen Kolbens (11) vorgesehen ist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (11) eine konische Innenfläche als Kontaktfläche (15) aufweist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (11) auf seiner Außenseite durch Dichtungen (52) im ersten Maschinenteil (1) abgedichtet ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (11) auf seiner Außenseite als Stufenkolben mit zwei zylindrischen Abschnitten unterschiedlichen Durchmessers ausgebildet ist.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens in einem Teil der Zufuhrleitungen (16, 17, 26, 27, 21, 22, 23) jeweils ein Rückschlagventil vorgesehen ist, welches die Öffnungen in den Kontaktflächen von den jeweiligen Zufuhrleitungen trennt, wenn die Kontaktflächen außer Eingriff stehen.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

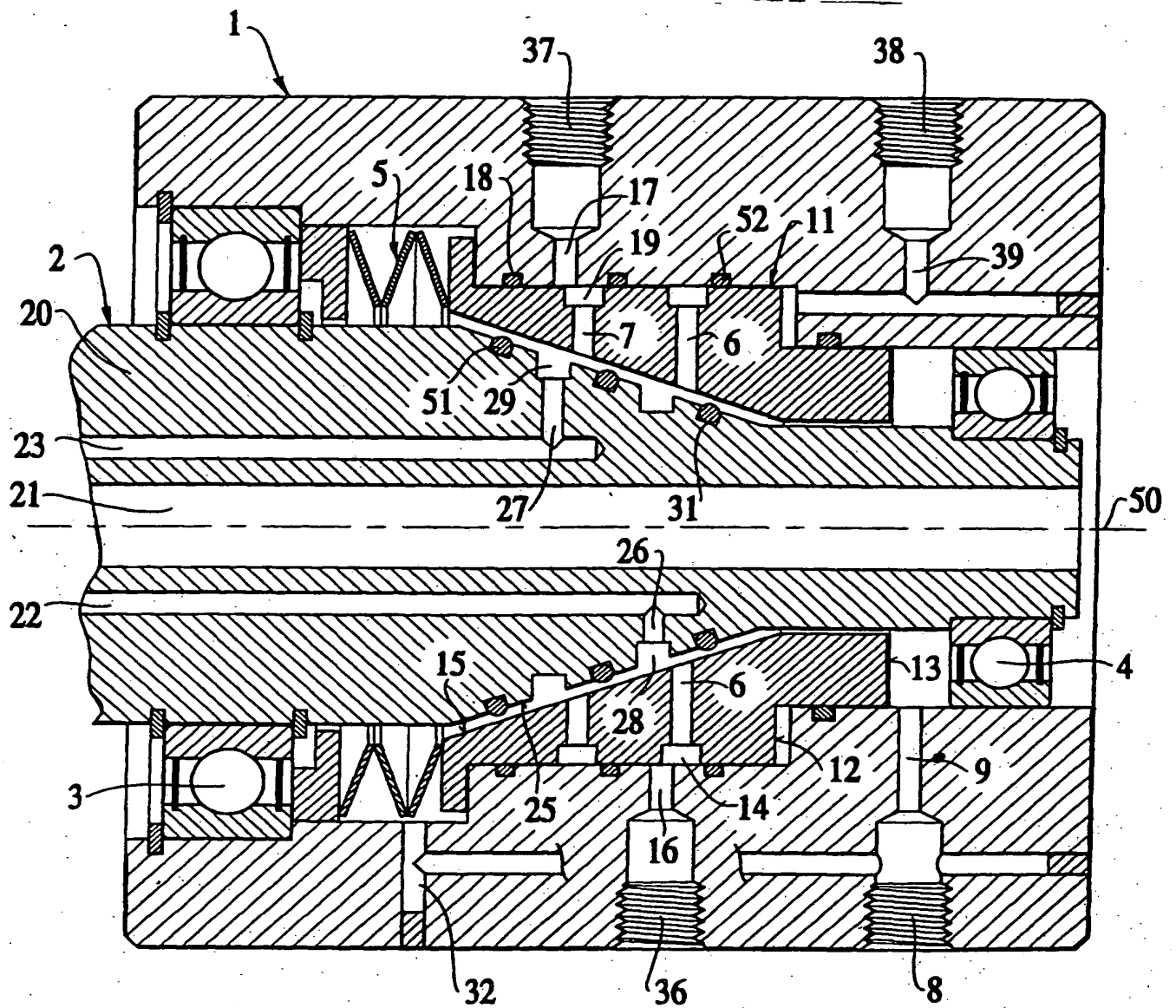


Fig. 1

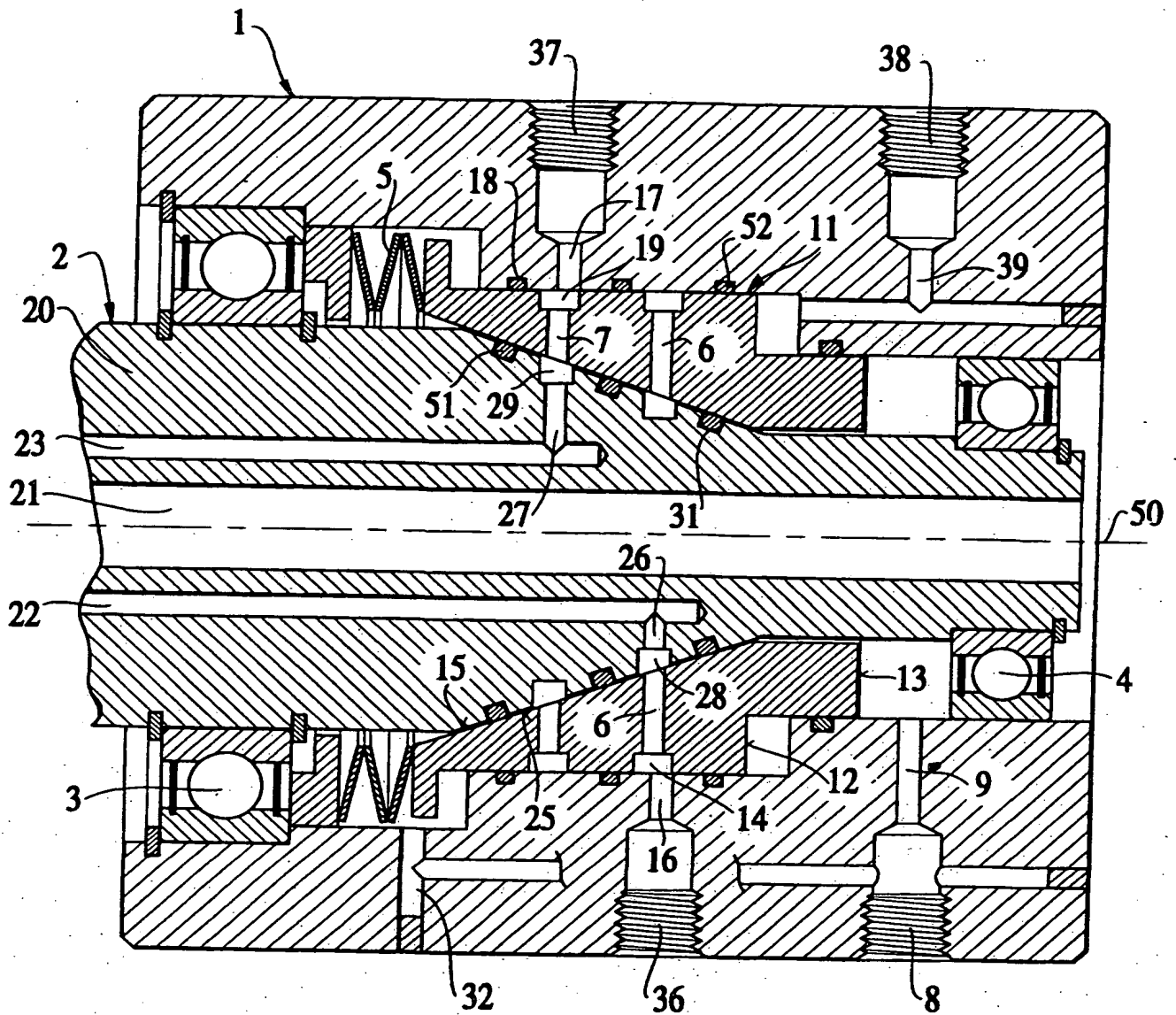


Fig. 2

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.